

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日  
Date of Application:

2001年 6月21日

出願番号  
Application Number:

特願2001-188179

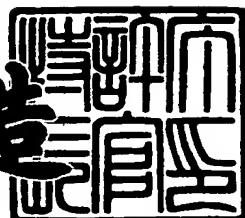
出願人  
Applicant(s):

セイコーエプソン株式会社

2001年12月21日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3110417

【書類名】 特許願  
【整理番号】 J0084890  
【提出日】 平成13年 6月21日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G02F 1/13  
【発明者】  
【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーホームズ株式会社内  
【氏名】 飯島 千代明  
【特許出願人】  
【識別番号】 000002369  
【氏名又は名称】 セイコーホームズ株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100095728  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 上柳 雅裕  
【連絡先】 0266-52-3139  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100107261  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 須澤 修  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 013044  
【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 9711684

特2001-188179

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置および電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項1】 互いに対向する上基板と下基板との間に挟持された液晶層と

光を透過する光透過領域と前記上基板側から入射する光を反射する光反射領域とを有して前記下基板の内面側に設けられた半透過反射層と、

前記半透過反射層よりも上側に設けられ、表示領域を構成する各画素に対応して異なる色の複数の色素層が配列されたカラーフィルタと、

前記下基板の外面側に設けられた照明装置とを有し、

透過モードと反射モードとの切替により表示を行う半透過反射型の液晶表示装置であって、

前記光透過領域と平面的に重なる領域の全体と、前記光反射領域と平面的に重なる領域とに前記各色素層が形成され、且つ少なくとも1つの色の前記色素層は前記光反射領域と平面的に重なる領域の一部にしか形成されず、

前記各色素層が形成された色素層形成領域の面積が、前記異なる色の複数の色素層のうち少なくとも1つの色の色素層と、他の色の色素層とで異なるように形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記色素層は、赤色層と緑色層と青色層とからなり、

前記色素形成領域の面積は、赤色層および青色層より緑色層の方が小さくなるように設けられていることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記色素層形成領域と前記色素層が設けられていない領域との段差を平坦化する透明膜が設けられていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の液晶表示装置。

【請求項4】 前記半透過反射層が窓状に開口されることにより、前記光透過領域が形成されていることを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項5】 前記下基板の内面側には、帯状の透明電極が設けられ、

前記透明電極のパターンの幅が、前記半透過反射層のパターンの幅よりも大き

く形成されることにより、前記半透過反射層に帯状の前記光透過領域が形成されていることを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項6】 前記半透過反射層がアルミニウムもしくはアルミニウム合金からなるものであり、前記色素層が青色層を含み、前記色素層形成領域の面積が、他の色素層と比較して青色層が小さくなるように設けられていることを特徴とする請求項1ないし請求項5のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項7】 前記半透過反射層が銀もしくは銀合金からなるものであり、前記色素層が赤色層と青色層とを含み、前記色素層形成領域の面積が、他の色素層と比較して赤色層が小さくなるように設けられるとともに青色層が大きくなるように設けられていることを特徴とする請求項1ないし請求項5のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項8】 前記カラーフィルタの色特性が、前記色素層形成領域の面積を変化させることにより調整されたものであることを特徴とする請求項1ないし請求項7のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項9】 請求項1ないし請求項8のいずれか1項に記載の液晶表示装置を備えたことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示装置および電子機器に関し、特に、反射モード時にも透過モード時にも発色がよく、視認性の高いカラーの表示ができる半透過反射型の液晶表示装置およびこれを備えた電子機器に関する。

【0002】

【従来の技術】

反射型の液晶表示装置は、バックライト等の光源を持たないために消費電力が小さいという利点を有するものであり、従来から、種々の携帯型電子機器などの付属的な表示部などに多用されている。ところが、反射型の液晶表示装置は、自然光や照明光などの外光を利用して表示するため、暗い場所では表示を視認する

ことが難しいという欠点があった。

そこで、明るい場所では通常の反射型の液晶表示装置と同様に外光を利用し、暗い場所ではバックライトなどの内部の光源を利用して表示を視認可能にした液晶表示装置が提案されている。つまり、この液晶表示装置は、反射型と透過型を兼ね備えた表示方式を採用しており、周囲の明るさに応じて反射モードまたは透過モードのいずれかの表示方式に切り替えることにより、消費電力を低減しつつ周囲が暗い場合でも明瞭な表示が行えるようにしたのである。以下、本明細書では、この種の液晶表示装置のことを「半透過反射型液晶表示装置」という。

#### 【0003】

また、近年、携帯型電子機器やOA機器などの発展に伴って、液晶表示のカラー化が要求されるようになり、上述した半透過反射型液晶表示装置が備えられるような電子機器においても、カラー化が要求される場合が多くなってきている。この要求に対応するカラーの半透過反射型液晶表示装置としては、カラーフィルタを備えた半透過反射型液晶表示装置が提案されている。このようなカラーの半透過反射型液晶表示装置では、反射モード時に液晶表示装置に入射した外光は、カラーフィルタを透過してから、反射板によって反射されて、再びカラーフィルタを透過するようになっている。また、透過モード時には、バックライトからの光がカラーフィルタを透過するようになっている。また、反射モード時にも透過モード時にも同じカラーフィルタが使用される。

#### 【0004】

##### 【発明が解決しようとする課題】

このようなカラーの半透過反射型液晶表示装置においては、上述したように、反射モード時には2回、透過モード時には1回カラーフィルタを透過することにより、カラー表示が得られるようになっている。

このため、例えば、カラーフィルタを2回透過する反射モード時の表示を重視して淡い色のカラーフィルタを備えたものとした場合には、カラーフィルタを1回しか透過しない透過モード時に発色のよい表示を得ることは困難である。しかしながら、この問題を解決するために、カラーフィルタを1回透過する透過モード時の表示を重視して濃い色のカラーフィルタを備えたものとした場合には、カ

ラーフィルタを2回透過する反射モード時の表示が暗くなってしまうため、十分な視認性が得られなくなってしまう。このように、従来のカラーの半透過反射型液晶表示装置では、反射モード時にも透過モード時にも、同様に発色がよく、視認性の高い表示を得ることは困難であった。

#### 【0005】

本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであって、反射モードと透過モードとを備えるカラーの半透過反射型液晶表示装置において、反射モード時にも透過モード時にも、発色がよく、視認性の高い表示ができるカラーの半透過反射型液晶表示装置を提供することを目的とする。

また、本発明は、上記の優れた視認性を有する液晶表示装置を備えた電子機器を提供することを目的とする。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明は以下の構成を採用した。

本発明の液晶表示装置は、互いに対向する上基板と下基板との間に挟持された液晶層と、前記下基板の内面側に設けられ、光を透過する光透過領域と前記上基板側から入射する光を反射する光反射領域とを有する半透過反射層と、前記半透過反射層よりも上側に設けられ、表示領域を構成する各画素に対応して異なる色の複数の色素層が配列されたカラーフィルタと、前記下基板の外面側に設けられた照明装置とを有し、透過モードと反射モードとの切替により表示を行う半透過反射型の液晶表示装置であって、前記光透過領域と平面的に重なる領域の全体と、前記光反射領域と平面的に重なる領域とに前記各色素層が形成され、且つ少なくとも1つの色の前記色素層は前記光反射領域と平面的に重なる領域の一部にしか形成されず、前記各色素層が形成された色素層形成領域の面積が、前記異なる色の複数の色素層のうち少なくとも1つの色の色素層と、他の色の色素層とで異なるように形成されていることを特徴とする。

#### 【0007】

このような液晶表示装置は、光透過領域と平面的に重なる領域の全体と、光反射領域と平面的に重なる領域の一部を除く領域とに各色素層が形成されたもので

あり、各色素層が形成された色素層形成領域と、前記光反射領域と平面的に重なる領域の一部に各色素層が設けられていない領域（以下、「色素層非形成領域」という。）とがあるので、反射モード時に液晶表示装置に入射した外光のうちの一部は、色素層非形成領域を透過することになり、反射モード時にカラーフィルタを2回透過することによって得られる光は、色素層非形成領域を透過する着色されない光と色素層形成領域を透過する着色された光とを合わせた光となる。一方、透過モード時にバックライトから入射して光透過領域を透過した光は、全て色素層形成領域を透過することになり、透過モード時にカラーフィルタを1回透過することによって得られる光は、全て着色された光となる。このことにより、反射モード時にカラーフィルタを2回透過することによって得られる光と、透過モード時にカラーフィルタを1回透過することによって得られる光との色の濃淡差を少なくすることができる。

## 【0008】

その結果、反射モード時にも透過モード時にも同様に、発色がよく、視認性の高い表示ができるカラーの半透過反射型液晶表示装置を実現することが可能となる。

しかも、本発明の液晶表示装置では、前記色素層形成領域の面積が、各色素層のうち少なくとも1つの色の色素層と、他の色の色素層とで異なるように形成されているので、カラーフィルタの色特性を、色素層形成領域の面積を変化させることにより調整することができ、色再現性を向上させることができるために、優れた表示品質を有する液晶表示装置を実現することができる。

## 【0009】

また、上記の液晶表示装置においては、前記色素層は、赤色層と緑色層と青色層とからなり、前記色素形成領域の面積は、赤色層および青色層より緑色層の方が小さくなるように設けられていることが望ましい。

このような液晶表示装置とすることで、色素層が、赤色層と緑色層と青色層とからなる場合に、より一層、色再現性を向上させることができ、より優れた表示品質を有する液晶表示装置を実現することができる。

## 【0010】

また、上記の液晶表示装置においては、前記色素層形成領域と前記色素層が設けられていない領域との段差を平坦化する透明膜が設けられていることが望ましい。

このような液晶表示装置とすることで、色素層形成領域と色素層が設けられていない領域との段差により、セルギャップにばらつきが生じて表示むらが発生するなど、色素層形成領域と色素層が設けられていない領域との段差に起因する悪影響が発生しないものとすることができ、液晶表示装置の信頼性を向上させることができること。

#### 【0011】

上記の液晶表示装置においては、前記半透過反射層が窓状に開口されることにより、前記光透過領域を形成することができる。

また、上記の液晶表示装置においては、前記下基板の内面側に、帯状の透明電極が設けられ、前記透明電極のパターンの幅が、前記半透過反射層のパターンの幅よりも大きく形成されることにより、前記半透過反射層に帯状の前記光透過領域が形成されているものとしてもよい。

#### 【0012】

上記の液晶表示装置においては、前記半透過反射層がアルミニウムもしくはアルミニウム合金からなるものであり、前記色素層が青色層を含み、前記色素層形成領域の面積が、他の色素層と比較して青色層が小さくなるように設けられていることが望ましい。

このような液晶表示装置は、色素層形成領域の面積が、他の色素層と比較して青色層が小さくなるように設けられているので、半透過反射層がアルミニウムからなるものであることにより、半透過反射層によって反射した光が青色に着色されても、カラーフィルタを2回透過することによって補正されるので、色再現性に優れ、高い表示品質を有する液晶表示装置を実現することができる。

#### 【0013】

また、上記の液晶表示装置においては、前記半透過反射層が銀もしくは銀合金からなるものであり、前記色素層が赤色層と青色層とを含み、前記色素層形成領域の面積が、他の色素層と比較して赤色層が小さくなるように設けられていると

ともに青色層が大きくなるように設けられていることが望ましい。

このような液晶表示装置は、色素層形成領域の面積が、他の色素層と比較して赤色層が小さくなるように設けられているとともに青色層が大きくなるように設けられているので、半透過反射層が銀からなるものであることにより、半透過反射層によって反射した光が黄色に着色されても、カラーフィルタを2回透過することによって補正されるので、色再現性に優れ、高い表示品質を有する液晶表示装置を実現することができる。

#### 【0014】

また、上記の液晶表示装置においては、前記カラーフィルタの色特性が、前記色素層形成領域の面積を変化させることにより調整されたものであることが望ましい。

このような液晶表示装置は、反射モード時にカラーフィルタを2回透過することによって得られる光と、透過モード時にカラーフィルタを1回透過することによって得られる光との色の濃淡差を少なくすることができるとともに、色再現性を向上させることができ。その結果、反射モード時にも透過モード時にも同様に、発色がよく、視認性の高い表示ができ、色再現性に優れたカラーの半透過反射型液晶表示装置を実現することが可能となる。

#### 【0015】

上記の目的を達成するために、本発明の電子機器は、上記のいずれかの液晶表示装置を備えたことを特徴とする。

このような電子機器とすることで、優れた視認性を有する液晶表示装置を備えた電子機器とすることができます。

#### 【0016】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

(第1の実施形態：液晶表示装置)

図1は、本発明の液晶表示装置の一例を示した図であり、カラーフィルタが下基板の内面側に設けられているパッシブマトリクス方式の半透過反射型カラー液晶表示装置の一例を示した部分断面図である。また、図2は、図1に示した液晶

表示装置における半透過反射層とカラーフィルタと遮光膜のみを示した図であり、図2 (A) は、半透過反射層とカラーフィルタとの重なり合いを説明するための平面図であり、図2 (B) は、図2 (A) に示すA-A' 線に沿う断面図である。

なお、以下の図面においては、図面を見やすくするため、各構成要素の膜厚や寸法の比率などは適宜異ならせてある。

#### 【0017】

図1に示した液晶表示装置は、液晶パネル1と、この液晶パネル1の後面側（下基板2の外面側）に配設されたバックライト（照明装置）5とを備えて概略構成されている。

また、液晶パネル1は、対向配置された下基板2と上基板3とに挟まれた空間に、STN (Super Twisted Nematic) 液晶などからなる液晶層4が挟持されて概略構成されている。

#### 【0018】

下基板2は、ガラスや樹脂などからなるものであり、下基板2の内面側には、半透過反射層6が設けられ、半透過反射層6の上側には、カラーフィルタ10が積層され、カラーフィルタ10を構成する各色素層11R、11G、11B間に、黒色樹脂材料などからなる遮光膜41が設けられている。また、カラーフィルタ10の上には、カラーフィルタ10によって形成された凹凸を平坦化するための透明な平坦化膜12が積層されている。さらに、平坦化膜12上には、インジウム錫酸化物 (Indium Tin Oxide, 以下、「ITO」と略記する。) 等の透明導電膜からなるストライプ状の透明電極（セグメント電極）8が紙面垂直方向に延在し、透明電極8の上側には、透明電極8を覆うようにポリイミド等からなる配向膜9が設けられている。

また、下基板2の外面側には、1/4波長板18と、下偏光板14と、反射偏光子19とが設けられている。

#### 【0019】

一方、上基板3は、ガラスや樹脂などからなるものであり、上基板3の内面側には、ITO等の透明導電膜からなるストライプ状の透明電極（コモン電極）7

が、下基板2に設けられている透明電極8と直交する方向（図示横方向）に延在し、透明電極7の下側には、透明電極7を覆うようにポリイミド等からなる配向膜15が設けられている。

また、上基板3の外面側には、前方散乱板16と、位相差板17と、上偏光板13とが、この順に上基板3上に積層されて設けられている。

#### 【0020】

また、バックライト5の下面側（液晶パネル1と反対側）には、反射板51が設けられている。

#### 【0021】

次に、図1に示した液晶表示装置における半透過反射層6とカラーフィルタ10との平面的な重なり合いを説明する。

半透過反射層6は、アルミニウム等の反射率の高い金属膜からなるものであり、図2に示すように、金属膜を窓状に開口することにより形成され、バックライト5から出射された光や上基板3側から入射する光を透過する光透過領域6aと、上基板3側から入射する光を反射する光反射領域6bとを各画素毎に有している。

#### 【0022】

一方、カラーフィルタ10は、表示領域を構成する各画素に対応して設けられ、上述した上基板3に設けられている透明電極7と直交するように、赤色層11Rと緑色層11Gと青色層11Bとが紙面垂直方向に延在し、赤色層11R、緑色層11G、青色層11Bの順番に繰り返し配列された色素層11を有するものである。

#### 【0023】

各色素層11R、11G、11Bは、図2に示すように、半透過反射層6の光透過領域6aと平面的に重なる領域の全体と、各色素層11R、11G、11Bを窓状に開口することにより、半透過反射層6の光反射領域6bと平面的に重なる領域の一部を除いた領域とに設けられている。このことにより、カラーフィルタ10には、各色素層11R、11G、11Bが設けられている色素層形成領域と、光反射領域6bと平面的に重なる領域の一部であり、各色素層11R、11

G、11Bが設けられていない領域である色素層非形成領域11D、11E、11Fとが存在している。また、この液晶表示装置においては、色素層形成領域の面積、すなわち各色素層11R、11G、11Bの面積は、赤色層11R、青色層11B、緑色層11Gの順で小さくなるように設けられている。

## 【0024】

このような液晶表示装置では、図1に示すように、反射モード時に上基板3側から液晶表示装置に入射した外光30aは、カラーフィルタ10を透過し、半透過反射層6の光反射領域6bによって反射され、再びカラーフィルタ10を透過して、上基板3側から外部に向かって出射される。反射モード時に上基板3側から液晶表示装置に入射した外光30bは、カラーフィルタ10を通過せずに光反射領域6bによって反射され、上基板3側から外部に向かって出射される。反射モード時に上基板3側から液晶表示装置に入射した外光30cは、光透過領域6aを通過するため、反射光とはならない。

つまり反射光には、各色素層11R、11G、11Bを透過する光30aと色素層非形成領域11D、11E、11Fを透過する光30bとがあり、各色素層11R、11G、11Bを透過した光30aのみが着色され、色素層非形成領域11D、11E、11Fを透過した光30bは着色されない。

## 【0025】

したがって、反射モード時に上基板3側から外部に向かって出射される光は、各色素層11R、11G、11Bを透過した着色された光30aと色素層非形成領域11D、11E、11Fを透過した着色されない光30bとを合わせた光となる。

## 【0026】

また、透過モード時にバックライト5から液晶表示装置に入射した光50aは、光透過領域6aを透過し、カラーフィルタ10の色素層11を透過して着色される。また、透過モード時にバックライト5から液晶表示装置に入射した光50bは、半透過反射層6により遮光される。

したがって、透過モード時に上基板3側から外部に向かって出射される光は、カラーフィルタ10の色素層11を1回透過した着色された光50aとなる。

## 【0027】

このような液晶表示装置は、光反射領域6bと平面的に重なる領域の一部に色素層非形成領域11D、11E、11Fがあるので、上述したように、反射モード時に得られる光は、色素層非形成領域11D、11E、11Fを透過した着色されない光30bと色素層11を透過した着色された光30aとを合わせた光となる。一方、透過モード時に得られる光は、色素層11を透過する着色された光50aのみとなる。

## 【0028】

このことにより、反射モード時にカラーフィルタ10を2回透過することによって得られる光と、透過モード時にカラーフィルタ10を1回透過することによって得られる光との色の濃淡差を少なくすることができる。

その結果、反射モード時にも透過モード時にも同様に、明るく、視認性の高い表示ができるカラーの半透過反射型液晶表示装置を実現することが可能となる。しかも、図1に示した液晶表示装置においては、前記色素層11は、赤色層11Rと緑色層11Gと青色層11Bとからなり、各色素層11R、11G、11Bの面積は、赤色層11R、青色層11B、緑色層11Gの順で小さくなるように設けられ、カラーフィルタ10の色特性を、各色素層11R、11G、11Bの面積を変化させて調整することにより、より一層、色再現性を向上させることができ、より優れた表示品質を有する液晶表示装置を実現することができる。

## 【0029】

また、図1に示した液晶表示装置においては、各色素層11R、11G、11Bが設けられている領域と色素層非形成領域11D、11E、11Fとの段差を平坦化する透明膜12が設けられているので、各色素層11R、11G、11Bが設けられている領域と色素層非形成領域11D、11E、11Fとの段差に起因する悪影響が発生しないものとすことができ、液晶表示装置の信頼性を向上させることができる。

## 【0030】

また、厚みを薄くした金属膜にて作成した半透過反射層は、光の反射、透過以外に、光の吸収を持つのに対し、図1に示した液晶表示装置は、半透過反射層6

が窓状に開口されることにより、光透過領域 6 a が形成されたものであるので、光の吸収を持たず、反射率、透過率を高くすることが出来る。

## 【0031】

(第2の実施形態：液晶表示装置)

第2の実施形態において、液晶表示装置の全体構成は、図1に示した第1の実施の形態と同様であるため、詳細な説明は省略する。

また、第2の実施形態の液晶表示装置が、第1の実施形態の液晶表示装置と異なるところは、半透過反射層およびカラーフィルタの形状のみであるので、半透過反射層およびカラーフィルタについて、図3を用いて詳しく説明する。

図3は、第2の実施形態の液晶表示装置における半透過反射層とカラーフィルタと下基板の透明電極のみを示した図であり、図3 (A) は、半透過反射層とカラーフィルタとの重なり合いを説明するための平面図であり、図3 (B) は、図3 (A) に示すC-C' 線に沿う断面図である。

なお、図3において、第1の実施形態と共通の構成要素には同一の符号を付している。

## 【0032】

半透過反射層 6 1 は、下基板 2 に設けられている透明電極 8 と同様に、上基板 3 に設けられている透明電極 7 と直交するように紙面垂直方向にストライプ状に延在して設けられ、下基板 2 に設けられている透明電極 8 と同様のピッチで形成されている。そして、図3 (B) に示すように、半透過反射層 6 1 を構成する金属膜のパターンの幅よりも、下基板 2 に設けられている透明電極 8 のパターンの幅の方が大きく形成されることにより、半透過反射層 6 1 を構成する金属膜と透明電極 8 とが平面的に重ならない帯状の領域が光透過領域 6 1 a とされ、金属膜が設けられている領域の全体が光反射領域 6 1 b とされている。

## 【0033】

一方、カラーフィルタ 101 は、第1の実施形態と同様に、表示領域を構成する各画素に対応して設けられ、上基板 3 に設けられている透明電極 7 と直交するように赤色層 1 1 1 R と緑色層 1 1 1 G と青色層 1 1 1 B とが紙面垂直方向に延在し、赤色層 1 1 1 R、緑色層 1 1 1 G、青色層 1 1 1 B の順番に繰り返し配列

された色素層111を有するものである。

## 【0034】

各色素層111R、111G、111Bは、図3に示すように、半透過反射層61の光透過領域61aと平面的に重なる領域の全体と、各色素層111R、111G、111Bをストライプ状に開口することにより、半透過反射層61の光反射領域61bと平面的に重なる領域の一部を除いた領域とに設けられている。このことにより、カラーフィルタ101には、各色素層111R、111G、111Bが設けられている色素層形成領域と、光反射領域61bと平面的に重なる領域の一部であり、各色素層111R、111G、111Bが設けられていない領域である色素層非形成領域111D、111E、111Fとが存在している。また、この液晶表示装置においては、第1の実施形態と同様に、色素形成領域の面積、すなわち各色素層111R、111G、111Bの面積は、赤色層111R、青色層111B、緑色層111Gの順で小さくなるように設けられている。

## 【0035】

このような液晶表示装置も、第1の実施形態と同様に、半透過反射層61の光反射領域61bと平面的に重なる領域の一部に色素層非形成領域111D、111E、111Fが形成されているので、反射モード時に液晶表示装置に入射した外光のうちの一部は、色素層非形成領域111D、111E、111Fを透過することになり、反射モード時にカラーフィルタ101を2回透過することによって得られる光は、色素層非形成領域111D、111E、111Fを透過する着色されない光と色素層111を透過する着色された光とを合わせた光となる。一方、透過モード時にバックライト5から入射して光透過領域61aを透過した光は、全て色素層111を透過することになり、透過モード時にカラーフィルタ101を1回透過することによって得られる光は、全て着色された光となる。このことにより、反射モード時にカラーフィルタを2回透過することによって得られる光と、透過モード時にカラーフィルタを1回透過することによって得られる光との色の濃淡差を少なくすることができる。

## 【0036】

その結果、反射モード時にも透過モード時にも同様に、発色がよく、視認性の

高い表示ができるカラーの半透過反射型液晶表示装置を実現することが可能となる。

しかも、本実施形態の液晶表示装置においても、前記色素層111は、赤色層111Rと緑色層111Gと青色層111Bとからなり、各色素層111R、111G、111Bの面積は、赤色層111R、青色層111B、緑色層111Gの順で小さくなるように設けられ、カラーフィルタ101の色特性を、各色素層111R、111G、111Bの面積を変化させて調整することにより、より一層、色再現性を向上させることができ、より優れた表示品質を有する液晶表示装置を実現することができる。

#### 【0037】

また、このような液晶表示装置では、半透過反射層61が、半透過反射層61を構成する金属膜のパターンの幅よりも、下基板2に設けられている透明電極8のパターンの幅の方が大きく形成されることにより、帯状の光透過領域61aと光反射領域61bとが形成されたものであるので、窓状に開口部を設けた半透過反射層と比較して、開口部の長さ方向のばらつきが無くなるため、製造上安定である。

#### 【0038】

(第3の実施形態：液晶表示装置)

図4は、本発明の液晶表示装置の他の例を示した図であり、カラーフィルタが上基板の内面側に設けられているパッシブマトリクス方式の半透過反射型カラー液晶表示装置の一例を示した部分断面図である。また、図5は、図4に示した液晶表示装置における半透過反射層とカラーフィルタのみを示した図であり、図5(A)は、半透過反射層とカラーフィルタとの重なり合いを説明するための平面図であり、図5(B)は、図5(A)に示すB-B'線に沿う断面図である。

なお、図4および図5において、第1の実施形態と共通の構成要素には同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

#### 【0039】

図4に示した液晶表示装置は、液晶パネル100と、この液晶パネル100の後面側(下基板2の外面側)に配設されたバックライト(照明装置)5とを備え

て概略構成されている。

また、液晶パネル100は、第1の実施形態と同様に、対向配置された下基板2と上基板3とに挟まれた空間に、液晶層4が挟持されて概略構成されている。

#### 【0040】

下基板2の内面側には、半透過反射層6と、絶縁膜23とがこの順に積層され、絶縁膜23の上側には、ITO等の透明導電膜からなるストライプ状の透明電極8（ここではコモン電極）が図示横方向に延在し、透明電極8の上側には、透明電極8を覆うように配向膜9が設けられている。

また、下基板2の外面側には、第1の実施形態と同様に、1/4波長板18と、下偏光板14と、反射偏光子19とが設けられている。

#### 【0041】

一方、上基板3の内面側には、カラーフィルタ20が積層され、カラーフィルタ20を構成する各色素層21R、21G、21B間には、黒色樹脂材料などからなる遮光膜42が設けられている。また、カラーフィルタ20の下側には、カラーフィルタ20によって形成された凹凸を平坦化するための透明な平坦化膜22が積層されている。さらに、平坦化膜22下側には、ITO等の透明導電膜からなるストライプ状の透明電極7（ここではセグメント電極）が、下基板2に設けられている透明電極8と直交する方向（紙面垂直方向）に延在し、透明電極7の下側には、透明電極7を覆うように配向膜15が設けられている。

また、上基板3の外面側には、第1の実施形態と同様に、前方散乱板16と、位相差板17と、上偏光板13とが、この順に上基板3上に積層されて設けられている。

#### 【0042】

また、バックライト5の下面側（液晶パネル1と反対側）には、第1の実施形態と同様に、反射板51が設けられている。

#### 【0043】

次に、図4に示した液晶表示装置における半透過反射層とカラーフィルタとの平面的な重なり合いを説明する。図4に示した液晶表示装置においては、図1に示した第1の実施形態の液晶表示装置とカラーフィルタの配置されている位置が

異なっているが、半透過反射層とカラーフィルタとの平面的な重なり合いは、第1の実施形態と同様となっている。

半透過反射層6は、第1の実施形態と同様であり、図5に示すように、金属膜を窓状に開口することにより形成され、光透過領域6aと、光反射領域6bとを各画素毎に有している。

#### 【0044】

一方、カラーフィルタ20は、下基板2に設けられている透明電極8と直交するように赤色層21Rと緑色層21Gと青色層21Bとが紙面垂直方向に延在し、赤色層21R、緑色層21G、青色層21Bの順番に繰り返し配列された色素層21を有するものである。

#### 【0045】

各色素層21R、21G、21Bは、図5に示すように、半透過反射層6の光透過領域6aと平面的に重なる領域の全体と、各色素層21R、21G、21Bを窓状に開口することにより、半透過反射層6の光反射領域6bと平面的に重なる領域の一部を除いた領域とに設けられている。このことにより、カラーフィルタ20には、色素層21が設けられている色素層形成領域と、光反射領域6bと平面的に重なる領域の一部であり、各色素層21R、21G、21Bが設けられていない領域である色素層非形成領域21D、21E、21Fとが存在している。また、この液晶表示装置においても、第1の実施形態と同様に、色素形成領域の面積、すなわち各色素層21R、21G、21Bの面積は、赤色層21R、青色層21B、緑色層21Gの順で小さくなるように設けられている。

#### 【0046】

このような液晶表示装置においても、図4に示すように、反射モード時に上基板3側から外部に向かって出射される光は、各色素層21R、21G、21Bを透過する光30aと色素層非形成領域21D、21E、21Fを透過する光30bとがあり、各色素層21R、21G、21Bを透過した光30aのみが着色され、色素層非形成領域21D、21E、21Fを透過した光30bは着色されない。したがって、このような液晶表示装置においても、第1の実施形態と同様に、反射モード時に上基板3側から外部に向かって出射される光は、着色されない

光30bと着色された光30bとを合わせた光となる。

【0047】

一方、透過モード時に上基板3側から外部に向かって出射される光も、第1の実施形態と同様に、カラーフィルタ20の色素層21を1回透過した着色された光50aとなる。

【0048】

このことにより、本実施形態の液晶表示装置においても、反射モード時にカラーフィルタ20を2回透過することによって得られる光と、透過モード時にカラーフィルタ20を1回透過することによって得られる光との色の濃淡差を少なくすることができる。

その結果、反射モード時にも透過モード時にも同様に、発色がよく、視認性の高い表示ができるカラーの半透過反射型液晶表示装置を実現することが可能となる。

【0049】

しかも、図5に示した液晶表示装置においても、前記色素層21は、赤色層21Rと緑色層21Gと青色層21Bとからなり、各色素層21R、21G、21Bの面積は、赤色層21R、青色層21B、緑色層21Gの順で小さくなるように設けられ、カラーフィルタ20の色特性を、各色素層21R、21G、21Bの面積を変化させて調整することにより、より一層、色再現性を向上させることができ、より優れた表示品質を有する液晶表示装置を実現することができる。

【0050】

(第4の実施形態：液晶表示装置)

図6は、本発明の液晶表示装置の他の例を示した図であり、半透過反射層上に透明電極が直接設けられているパッシブマトリクス方式の半透過反射型カラー液晶表示装置の一例を示した部分断面図である。また、図7は、図6に示した液晶表示装置における半透過反射層とカラーフィルタと下基板の透明電極のみを示した図であり、図7(A)は、半透過反射層とカラーフィルタとの重なり合いを説明するための平面図であり、図7(B)は、図7(A)に示すD-D'線に沿う断面図である。

なお、図6および図7において、第1の実施形態と共通の構成要素には同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0051】

図6に示した液晶表示装置は、液晶パネル200と、この液晶パネル200の後面側（下基板2の外面側）に配設されたバックライト（照明装置）5とを備えて概略構成されている。

また、液晶パネル200は、第1の実施形態と同様に、対向配置された下基板2と上基板3とに挟まれた空間に、液晶層4が挟持されて概略構成されている。

【0052】

下基板2の内面側には、アルミニウム等の反射率の高い金属膜からなる半透過反射層62と、ITO等の透明導電膜からなり、半透過反射層62上に直接設けられたストライプ状の透明電極8（ここではセグメント電極）とが紙面垂直方向に延在し、透明電極8の上側には、透明電極8を覆うように配向膜9が設けられている。

また、下基板2の外面側には、第1の実施形態と同様に、1/4波長板18と、下偏光板14と、反射偏光子19とが設けられている。

【0053】

一方、上基板3の内面側には、カラーフィルタ104が積層され、カラーフィルタ104を構成する各色素層114R、114G、114B間には、遮光膜43が設けられている。また、カラーフィルタ104の下側には、カラーフィルタ104によって形成された凹凸を平坦化するための透明な平坦化膜32が積層されている。さらに、平坦化膜32下側には、ITO等の透明導電膜からなるストライプ状の透明電極7（ここではコモン電極）が、下基板2に設けられている透明電極8と直交する方向（図示横方向）に延在し、透明電極7の下側には、透明電極7を覆うように配向膜15が設けられている。

また、上基板3の外面側には、第1の実施形態と同様に、前方散乱板16と、位相差板17と、上偏光板13とが、この順に上基板3上に積層されて設けられている。

【0054】

また、バックライト5の下面側（液晶パネル1と反対側）には、第1の実施形態と同様に、反射板51が設けられている。

## 【0055】

次に、図6に示した液晶表示装置における半透過反射層とカラーフィルタとの平面的な重なり合いを説明する。

半透過反射層62は、第2の実施形態と同様に、下基板2に設けられている透明電極8と同様のピッチで形成され、図7（B）に示すように、半透過反射層62を構成する金属膜のパターンの幅よりも、下基板2に設けられている透明電極8のパターンの幅の方が大きく形成されることにより、半透過反射層62を構成する金属膜と透明電極8とが平面的に重ならない帯状の領域が光透過領域62aとされ、金属膜が設けられている領域の全体が光反射領域62bとされている。

## 【0056】

一方、カラーフィルタ104は、第1の実施形態と同様に、表示領域を構成する各画素に対応して設けられ、上基板3に設けられている透明電極7と直交するように赤色層114Rと緑色層114Gと青色層114Bとが紙面垂直方向に延在し、赤色層114R、緑色層114G、青色層114Bの順番に繰り返し配列された色素層114を有するものである。

## 【0057】

緑色層114Gは、図7に示すように、半透過反射層62の光透過領域62aと平面的に重なる領域の全体と、緑色層114Gをストライプ状に開口することにより、半透過反射層62の光反射領域62bと平面的に重なる領域の一部を除いた領域とに設けられている。このことにより、カラーフィルタ104には、各色素層114R、114G、114Bが設けられている色素層形成領域と、光反射領域62bと平面的に重なる領域の一部であり、緑色層114Gが設けられていない領域である色素層非形成領域114Eとが存在している。また、この液晶表示装置においては、色素形成領域の面積、すなわち各色素層114R、114G、114Bの面積は、赤色層114Rおよび青色層114Bより、緑色層114Gの方が小さくなるように設けられている。

## 【0058】

このような液晶表示装置においても、図6に示すように、反射モード時に上基板3側から外部に向かって出射される光は、各色素層114R、114G、114Bを透過する光30aと色素層非形成領域114Eを透過する光30bがあり、各色素層114R、114G、114Bを透過した光30aのみが着色され、色素層非形成領域114Eを透過した光30bは着色されない。したがって、このような液晶表示装置においても、第1の実施形態と同様に、反射モード時に上基板3側から外部に向かって出射される光は、着色されない光30bと着色された光30bとを合わせた光となる。

## 【0059】

一方、透過モード時に上基板3側から外部に向かって出射される光も、第1の実施形態と同様に、カラーフィルタ104の色素層114を1回透過した着色された光50aとなる。

## 【0060】

このことにより、本実施形態の液晶表示装置においても、反射モード時にカラーフィルタ104を2回透過することによって得られる光と、透過モード時にカラーフィルタ104を1回透過することによって得られる光との色の濃淡差を少なくすることができる。

その結果、反射モード時にも透過モード時にも同様に、発色がよく、視認性の高い表示ができるカラーの半透過反射型液晶表示装置を実現することが可能となる。

## 【0061】

また、本実施形態の液晶表示装置においては、前記色素層114は、赤色層114Rと緑色層114Gと青色層114Bとからなり、各色素層114R、114G、114Bの面積は、赤色層114Rおよび青色層114Bより、緑色層114Gの方が小さくなるように設けられ、カラーフィルタ104の色特性を、緑色層114Gの面積を変化させて調整することにより、より一層、色再現性を向上させることができ、より優れた表示品質を有する液晶表示装置を実現することができる。

## 【0062】

さらに、最も視感度に効く色である緑色の発色に寄与する緑色層114Gにのみ、色素層非形成領域114Eが存在するものとしたので、優れた発色が得られるとともに、色素層非形成領域114Eを設けることによる反射率の低下を少なくすることができる。

## 【0063】

さらに、本実施形態の液晶表示装置においては、金属膜からなる半透過反射層62上に透明導電膜からなる透明電極8が直接設けられているので、透明電極8の抵抗値を低くすることができ、表示ムラを少なくすることができる。

## 【0064】

なお、本発明の液晶表示装置は、上述した実施形態に示した例に限定されるものではなく、例えば、半透過反射層がアルミニウムからなるものであり、色素層が青色層を含み、色素層形成領域の面積が、他の色素層と比較して青色層が小さくなるように設けたものとしてもよい。

このような液晶表示装置では、色素層形成領域の面積が、他の色素層と比較して青色層が小さくなるように設けられているので、半透過反射層がアルミニウムからなるものであることにより、半透過反射層によって反射した光が青色に着色されても、カラーフィルタを2回透過することによって補正することができる。したがって、色再現性に優れ、高い表示品質を有する液晶表示装置を実現することができる。

## 【0065】

また、半透過反射層が銀からなるものであり、前記色素層が赤色層と青色層とを含み、前記色素層形成領域の面積が、他の色素層と比較して赤色層が小さくなるように設けられているとともに青色層が大きくなるように設けたものとしてもよい。

このような液晶表示装置では、色素層形成領域の面積が、他の色素層と比較して赤色層が小さくなるように設けられているとともに青色層が大きくなるように設けられているので、半透過反射層が銀からなるものであることにより、半透過反射層によって反射した光が黄色に着色されても、カラーフィルタを2回透過することによって補正することができる。したがって、色再現性に優れ、高い表示

品質を有する液晶表示装置を実現することができる。

## 【0066】

また、本発明の液晶表示装置において、平坦化膜は、上述した実施形態に示した例のように、カラーフィルタ上を覆うように形成してもよいが、カラーフィルタによって形成された凹凸を平坦化することができればよく、例えば、カラーフィルタの色素層非形成領域にのみ形成してもよい。平坦化膜をカラーフィルタの色素層非形成領域にのみ形成したものでは、平坦化膜の上にオーバーコート層を設ける場合に、平坦化膜を形成せずにオーバーコート層を設ける場合と比較してオーバーコート層の厚さを薄くすることができる。また、例えば、平坦化膜を形成せずにオーバーコート層を形成し、カラーフィルタによって形成された凹凸をオーバーコート層によって平坦化するようにし、オーバーコート層が平坦化膜を兼ねる構成としてもよい。

## 【0067】

また、上述した実施形態に示した例のように、平坦化膜を形成することにより、色素層非形成領域に平坦化膜を埋め込んで平坦化してもよいが、平坦化膜と個別に透明層を形成して色素層非形成領域を埋めたのち、前記透明層上および色素層形成領域上に平坦化膜を形成して平坦化してもよい。

## 【0068】

また、本発明が適用できる液晶表示装置の形態としては、上述した実施形態に示した例のように、パッシブマトリクス方式の液晶表示装置が挙げられるが、本発明は、その他、薄膜ダイオード (Thin Film Diode, TFD) や、薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor, TFT) 等をスイッチング素子に用いたアクティブマトリクス方式の液晶表示装置にも適用可能である。

## 【0069】

(電子機器)

次に、上記の実施形態の液晶表示装置を備えた電子機器の例について説明する

図8は、携帯電話の一例を示した斜視図である。

図8において、符号1000は携帯電話本体を示し、符号1001は上記の液

晶表示装置を用いた液晶表示部を示している。

【0070】

図9は、腕時計型電子機器の一例を示した斜視図である。

図9において、符号1100は時計本体を示し、符号1101は上記の液晶表示装置を用いた液晶表示部を示している。

【0071】

図10は、ワープロ、パソコンなどの携帯型情報処理装置の一例を示した斜視図である。

図10において、符号1200は情報処理装置、符号1202はキーボードなどの入力部、符号1204は情報処理装置本体、符号1206は上記の液晶表示装置を用いた液晶表示部を示している。

【0072】

図8～図10に示した電子機器は、上記の実施形態の液晶表示装置を用いた液晶表示部を備えているので、反射モード時にも透過モード時にも同様に、発色がよく、視認性の高い表示ができるカラーの液晶表示部を備えた電子機器を実現することができる。

【0073】

【実施例】

以下、実施例を示して本発明の効果を明らかにするが、本発明は、以下の実施例に限定されるものではない。また、全ての試験例の反射膜は銀合金であり、黄色に色付いている。

【0074】

「試験例1」

図3に示した第2の実施形態の液晶表示装置を作製し、光透過領域と光反射領域の面積比を17:19とし、更に各色素層111R、111G、111Bが設けられていない領域である色素層非形成領域111D、111E、111Fの面積の比を、赤色層111D:緑色層111E:青色層111F=4:14:6とした。

【0075】

## 「試験例2」

図11に示すように、光透過領域と光反射領域の面積比を17:19とし、更にカラーフィルタ102における各色素層112R、112G、112Bが設けられていない領域である色素層非形成領域112D、112E、112Fの面積の比を、赤色層112D:緑色層112E:青色層112F=1:1:1としたこと以外は、図3に示した第2の実施形態の液晶表示装置と同様にして、液晶表示装置を作製した。

## 【0076】

## 「試験例3」

図12に示すように、光透過領域と光反射領域の面積比を11:25とし、更にカラーフィルタ103の各色素層113R、113G、113Bに色素層非形成領域が設けられていないことと、反射モード時の表示を重視してカラーフィルタの色特性を最適化した（色純度を下げた）こと以外は、図3に示した第2の実施形態の液晶表示装置と同様にして、液晶表示装置を作製した。

## 【0077】

なお、上記の試験例1～試験例3において、試験例1は、本発明の実施例であり、試験例2および試験例3は、比較例である。

## 【0078】

このようにして作製した試験例1～試験例3の液晶表示装置について、反射モード時に得られる光と、透過モード時に得られる光とを測定した。

その結果を表1、図13～図16に示す。

図13は、試験例1の液晶表示装置から出射される光を測定した結果を示した図であり、図13（A）は、反射モード時に得られる光の色度図であり、図13（B）は、透過モード時に得られる光の色度図である。また、図14は、試験例2の液晶表示装置から出射される光を測定した結果を示した図であり、図14（A）は、反射モード時に得られる光の色度図であり、図14（B）は、透過モード時に得られる光の色度図である。また、図15は、試験例3の液晶表示装置から出射される光を測定した結果を示した図であり、図15（A）は、反射モード時に得られる光の色度図であり、図15（B）は、透過モード時に得られる光の

色度図である。

【0079】

【表1】

モード	反射モード時		透過モード時		
	特性	白表示反射率	色域面積	白表示反射率	色域面積
試験例1	26.3%	$1.73 \times 10^{-2}$	2.3%	$1.50 \times 10^{-2}$	
試験例2	26.2%	$1.55 \times 10^{-2}$	2.3%	$1.50 \times 10^{-2}$	
試験例3	34.1%	$1.35 \times 10^{-2}$	2.1%	$0.50 \times 10^{-2}$	

ここで、「色域面積」とは、CIE色度図上において、赤、緑、青の各表示色

のx, y座標の3点を結んで出来る三角形の面積のことを言う。

【0080】

比較例である試験例3の液晶表示装置は、表1、図15および図16に示すように、反射モード時に得られる光も透過モード時に得られる光も色域面積が狭くなっている。

また、比較例である試験例2の液晶表示装置は、表1、図15および図14に示すように、試験例3の液晶表示装置と比較して、反射モード時に得られる光も透過モード時に得られる光も色域面積が広くなっている。しかも、十分な白表示反射率を有している。しかし、反射モード時に得られる光は、赤色表示が紫色になっている。

【0081】

これに対し、本発明の実施例である試験例1の液晶表示装置は、表1、図13および図14に示すように、試験例3の液晶表示装置と比較して、反射モード時に得られる光も透過モード時に得られる光も色域面積が広く、十分な白表示反射率を有している。

さらに、試験例2の液晶表示装置と比較しても、反射モード時に得られる光の色域面積が広くなっている。しかも、試験例2の液晶表示装置のように、反射モード時に得られる光において、赤色表示および青表示の色純度が増している。

よって、本発明の実施例である試験例1の液晶表示装置では、反射モード時に得られる光と、透過モード時に得られる光との色の濃淡差が少なく、色再現性に優れ、十分な白表示反射率を有することが確認できた。

このことにより、本発明の実施例である試験例1の液晶表示装置では、比較例である試験例2および試験例3の液晶表示装置と比較して、反射モード時にも透過モード時にも発色がよく、視認性の高い表示ができることが明らかとなった。

【0082】

「試験例4」

図6および図7に示した第4の実施形態の液晶表示装置を作製し、光透過領域と光反射領域の面積比を17:19とし、更に緑色層114Gが設けられている領域と緑色層114Gが設けられていない領域である色素層非形成領域111E

の面積の比を7:1とし、カラーフィルタとして、図17に示す分光特性を持つカラーフィルタを用いた。すなわち、試験例1の液晶表示装置に対し、緑と赤のカラーフィルタの色純度を増し、代わりに青のカラーフィルタの色純度を落として透過率を上げた。

なお、上記の試験例4は、本発明の実施例である。

#### 【0083】

このようにして作製した試験例4の液晶表示装置について、上記の試験例1の液晶表示装置と同様にして、反射モード時に得られる光と、透過モード時に得られる光とを測定した。

その結果を表2および図16に示す。

図16は、試験例4の液晶表示装置から出射される光を測定した結果を示した図であり、図16(A)は、反射モード時に得られる光の色度図であり、図16(B)は、透過モード時に得られる光の色度図である。

#### 【0084】

【表2】

モード	反射モード時		透過モード時		
	特性	白表示反射率	色域面積	白表示反射率	色域面積
試験例4	26.0%	$2.62 \times 10^{-2}$		2.2%	$2.65 \times 10^{-2}$

【0085】

表2および図16に示すように、試験例4の液晶表示装置では、試験例1の液晶表示装置と比較して、白表示反射率、透過率はあまり変わらなかったものの、

緑の色純度が増して、反射モード時に得られる光も透過モード時に得られる光も色域面積がかなり改善された。

このことにより、最も視感度に効く色である緑色の発色に寄与する緑色層114Gにのみ、色素層非形成領域114Eを設けることにより、優れた発色が得られるとともに、色素層非形成領域114Eを設けることによる白表示反射率の低下を少なくすることができる。

また、青のカラーフィルタの色純度を落として透過率を上げたこと、緑色層114Gにのみ色素層非形成領域114Eを設けたことにより、反射モードでの反射層が銀であることによる黄色付きも改善された。

#### 【0086】

##### 【発明の効果】

以上、詳細に説明したように、光透過領域と平面的に重なる領域の全体と、光反射領域と平面的に重なる領域の一部を除く領域とに各色素層が形成されたものであり、各色素層が形成された色素層形成領域と、前記光反射領域と平面的に重なる領域の一部に色素層非形成領域とがあるので、反射モード時にカラーフィルタを2回透過することによって得られる光は、色素層非形成領域を透過する着色されない光と色素層形成領域を透過する着色された光とを合わせた光となる。一方、透過モード時にカラーフィルタを1回透過することによって得られる光は、全て着色された光となる。このことにより、反射モード時にカラーフィルタを2回透過することによって得られる光と、透過モード時にカラーフィルタを1回透過することによって得られる光との色の濃淡差を少なくすることができる。

その結果、反射モード時にも透過モード時にも同様に、発色がよく、視認性の高い表示ができるカラーの半透過反射型液晶表示装置を実現することが可能となる。

#### 【0087】

しかも、本発明の液晶表示装置では、前記色素層形成領域の面積が、各色素層のうち少なくとも1つの色の色素層と、他の色の色素層とで異なるように形成されているので、カラーフィルタの色特性を、色素層形成領域の面積を変化させることにより調整することができ、色再現性を向上させることができ、優れた表示

品質を有する液晶表示装置を実現することができる。

【0088】

また、本発明の液晶表示装置においては、色素層形成領域と色素層が設けられていない領域との段差を平坦化する透明膜が設けられているものとすることで、色素層形成領域と色素層が設けられていない領域との段差に起因する悪影響が発生しないものとすることができ、液晶表示装置の信頼性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の液晶表示装置の一例を示した図であり、カラーフィルタが下基板の内面側に設けられているパッシブマトリクス方式の半透過反射型カラー液晶表示装置の一例を示した部分断面図である。

【図2】 図1に示した液晶表示装置における半透過反射層とカラーフィルタと遮光膜のみを示した図であり、図2（A）は、半透過反射層とカラーフィルタとの重なり合いを説明するための平面図であり、図2（B）は、図2（A）に示すA-A'線に沿う断面図である。

【図3】 第2の実施形態の液晶表示装置における半透過反射層とカラーフィルタと下基板の透明電極のみを示した図であり、図3（A）は、半透過反射層とカラーフィルタとの重なり合いを説明するための平面図であり、図3（B）は、図3（A）に示すC-C'線に沿う断面図である。

【図4】 本発明の液晶表示装置の他の例を示した図であり、カラーフィルタが上基板の内面側に設けられているパッシブマトリクス方式の半透過反射型カラー液晶表示装置の一例を示した部分断面図である。

【図5】 図4に示した液晶表示装置における半透過反射層とカラーフィルタのみを示した図であり、図5（A）は、半透過反射層とカラーフィルタとの重なり合いを説明するための平面図であり、図5（B）は、図5（A）に示すB-B'線に沿う断面図である。

【図6】 本発明の液晶表示装置の他の例を示した図であり、半透過反射層上に透明電極が直接設けられているパッシブマトリクス方式の半透過反射型カラー液晶表示装置の一例を示した部分断面図である。

【図7】 図6に示した液晶表示装置における半透過反射層とカラーフィルタと下基板の透明電極のみを示した図であり、図7（A）は、半透過反射層とカラーフィルタとの重なり合いを説明するための平面図であり、図7（B）は、図7（A）に示すD-D'線に沿う断面図である。

【図8】 携帯電話の一例を示した斜視図である。

【図9】 腕時計型電子機器の一例を示した斜視図である。

【図10】 ワープロ、パソコンなどの携帯型情報処理装置の一例を示した斜視図である。

【図11】 試験例2の液晶表示装置における半透過反射層とカラーフィルタと下基板の透明電極のみを示した図であり、図11（A）は、半透過反射層とカラーフィルタとの重なり合いを説明するための平面図であり、図11（B）は、図11（A）の断面図である。

【図12】 試験例3の液晶表示装置における半透過反射層とカラーフィルタと下基板の透明電極のみを示した図であり、図12（A）は、半透過反射層とカラーフィルタとの重なり合いを説明するための平面図であり、図12（B）は、図12（A）の断面図である。

【図13】 試験例1の液晶表示装置から出射される光を測定した結果を示した図であり、図13（A）は、反射モード時に得られる光の色度図であり、図13（B）は、透過モード時に得られる光の色度図である。

【図14】 試験例2の液晶表示装置から出射される光を測定した結果を示した図であり、図14（A）は、反射モード時に得られる光の色度図であり、図14（B）は、透過モード時に得られる光の色度図である。

【図15】 試験例3の液晶表示装置から出射される光を測定した結果を示した図であり、図15（A）は、反射モード時に得られる光の色度図であり、図15（B）は、透過モード時に得られる光の色度図である。

【図16】 試験例4の液晶表示装置から出射される光を測定した結果を示した図であり、図16（A）は、反射モード時に得られる光の色度図であり、図16（B）は、透過モード時に得られる光の色度図である。

【図17】 試験例4の液晶表示装置に用いたカラーフィルタの分光特性を

示した図であり、カラーフィルタの透過率と波長との関係を示したグラフである

## 【符号の説明】

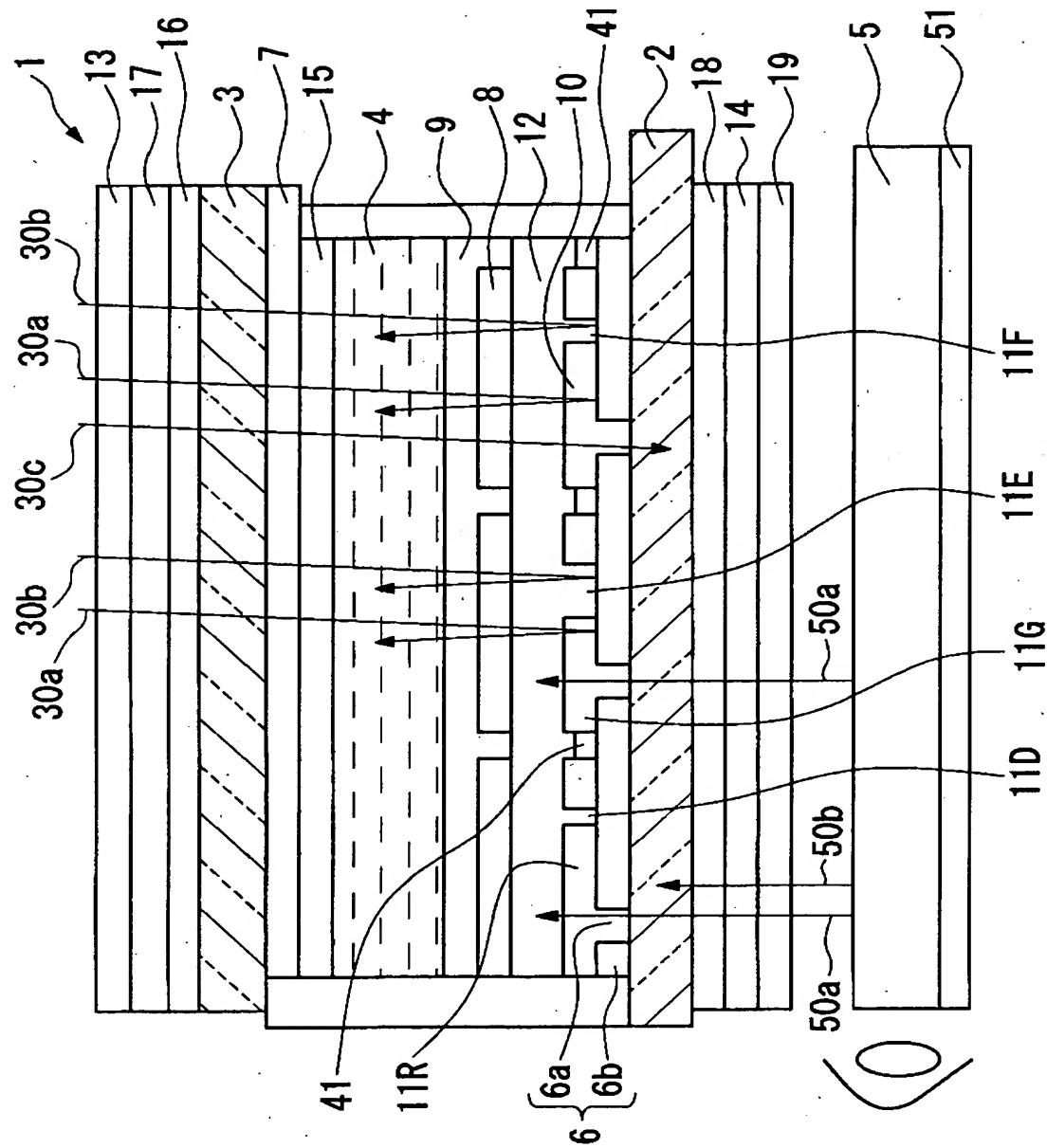
- 1、100、200 液晶パネル
- 2 下基板
- 3 上基板
- 4 液晶層
- 5 バックライト（照明装置）
- 6、61、62 半透過反射層
- 6a、61a、62a 光透過領域
- 6b、61b、62b 光反射領域
- 7、8 透明電極
- 9、15 配向膜
- 10、20、101、104 カラーフィルタ
- 11、21、114 色素層
- 11B、21B、111B、114B 青色層
- 11D、11E、11F、21D、21E、21F、111D、111E、111F、114E 色素層非形成領域
- 11G、21G、111G、114G 緑色層
- 11R、21R、111R、114R 赤色層
- 12、22、32 平坦化膜
- 13 上偏光板
- 14 下偏光板
- 16 前方散乱板
- 17 位相差板
- 18 1/4波長板
- 19 反射偏光子
- 23 絶縁膜
- 41、42、43 遮光膜

特2001-188179

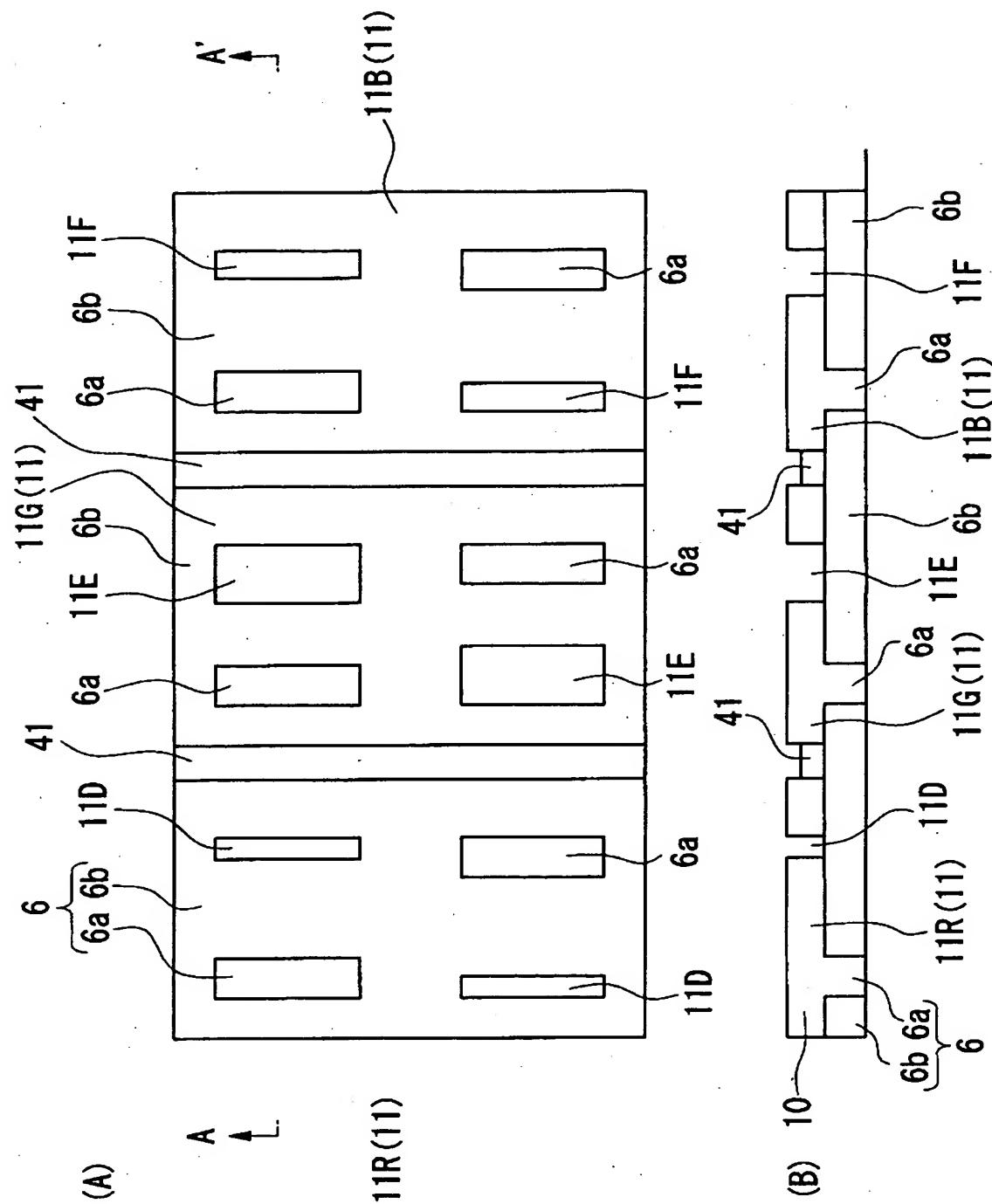
51 反射板

【書類名】図面

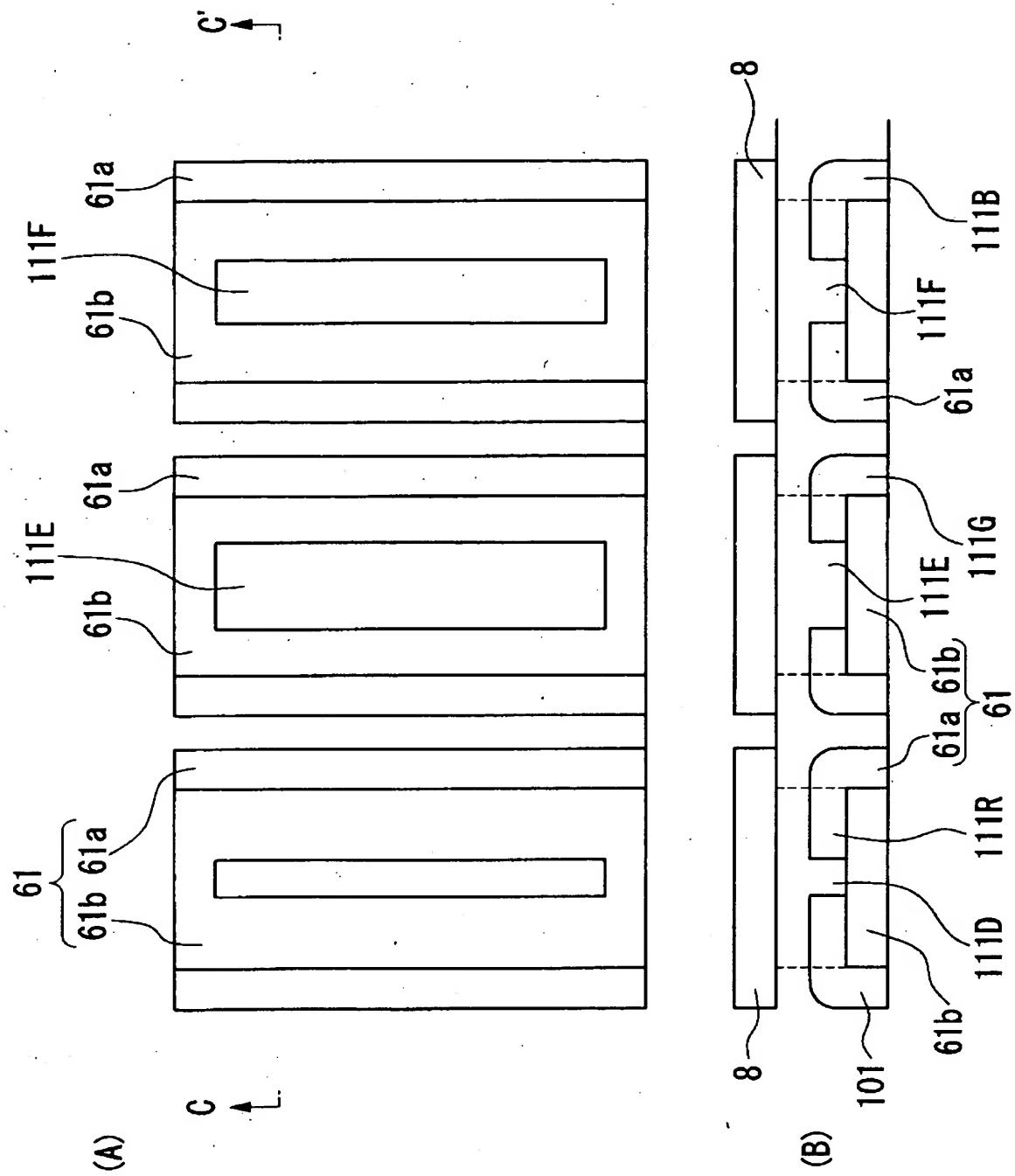
【図1】



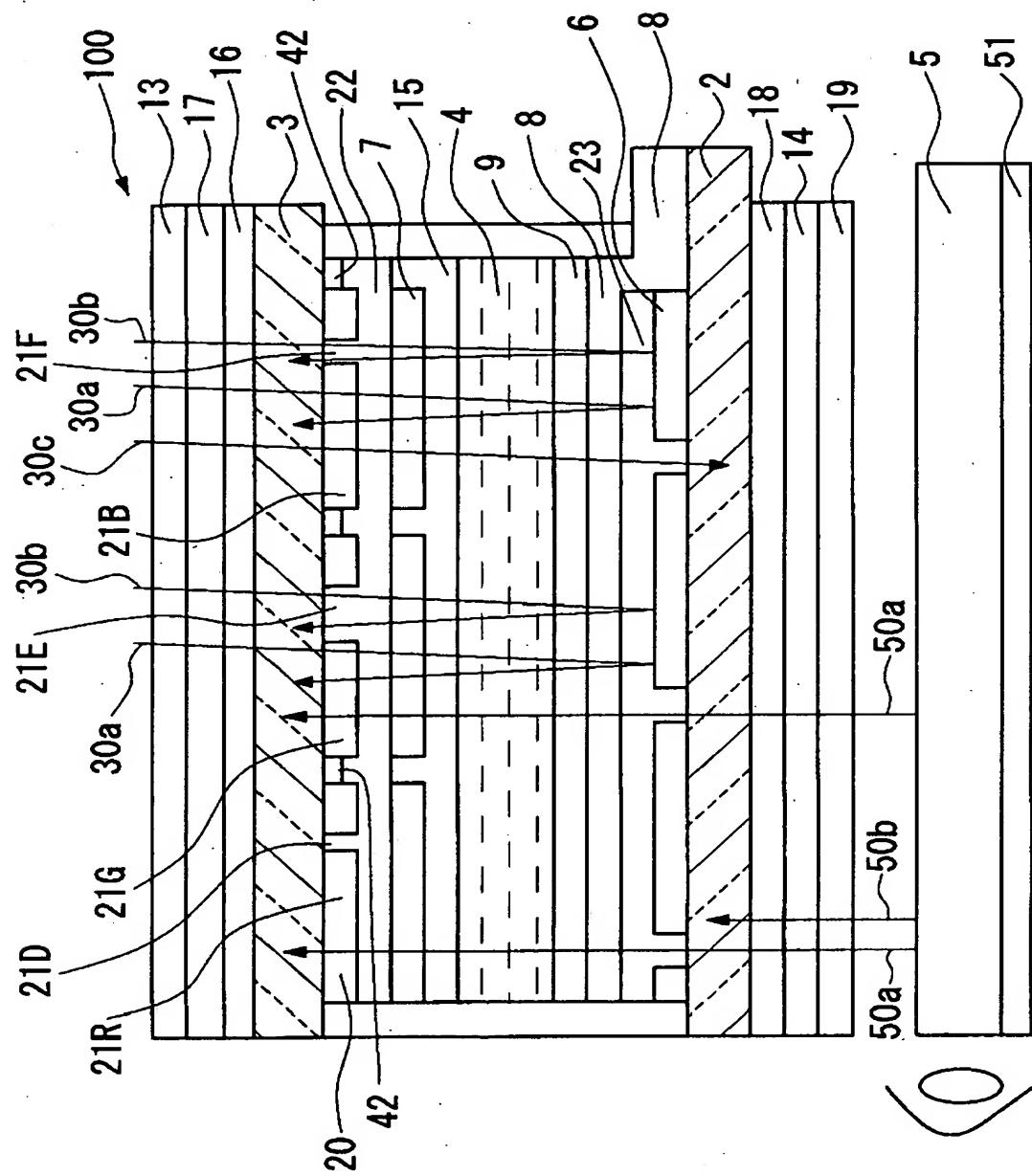
【図2】



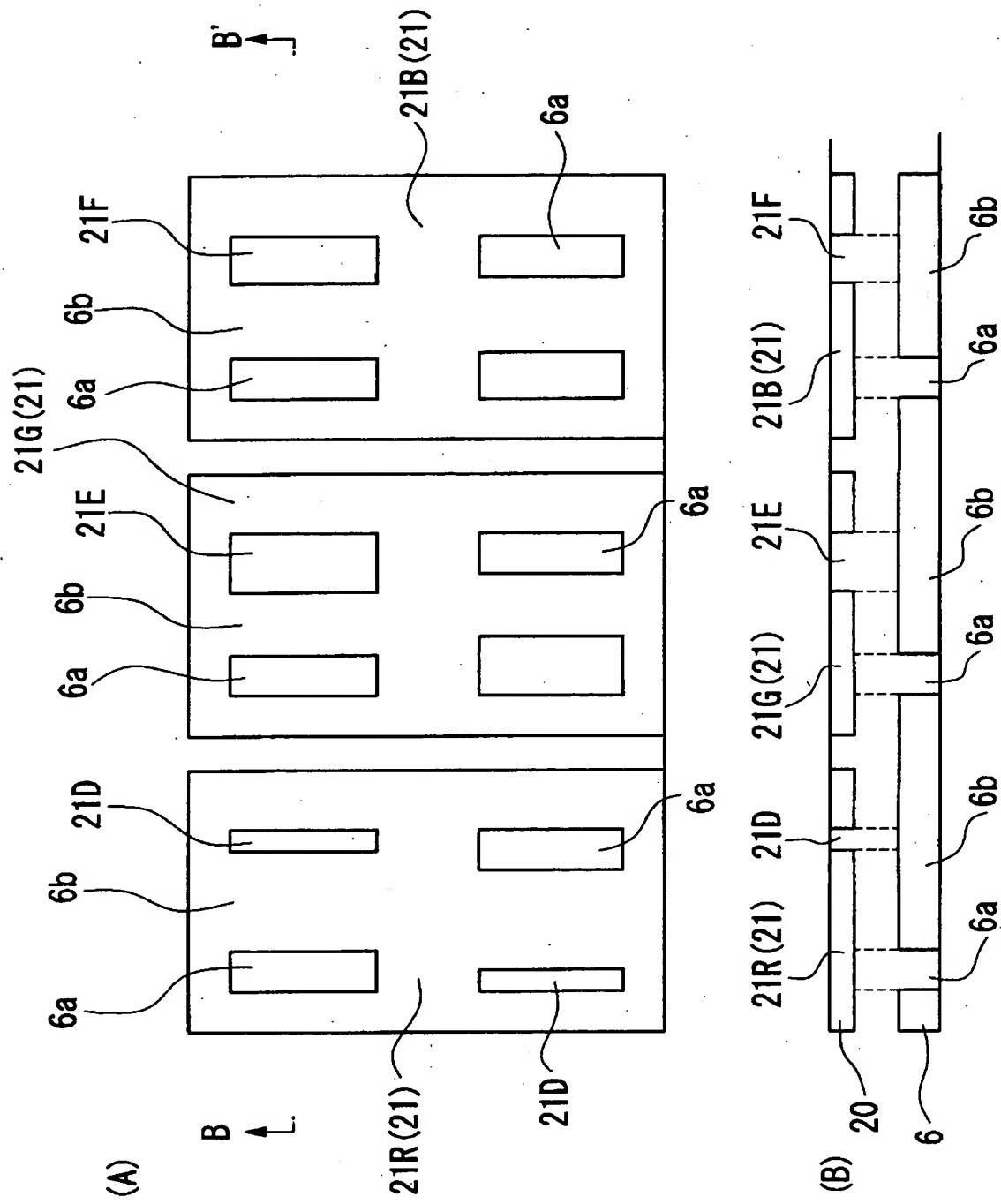
【図3】



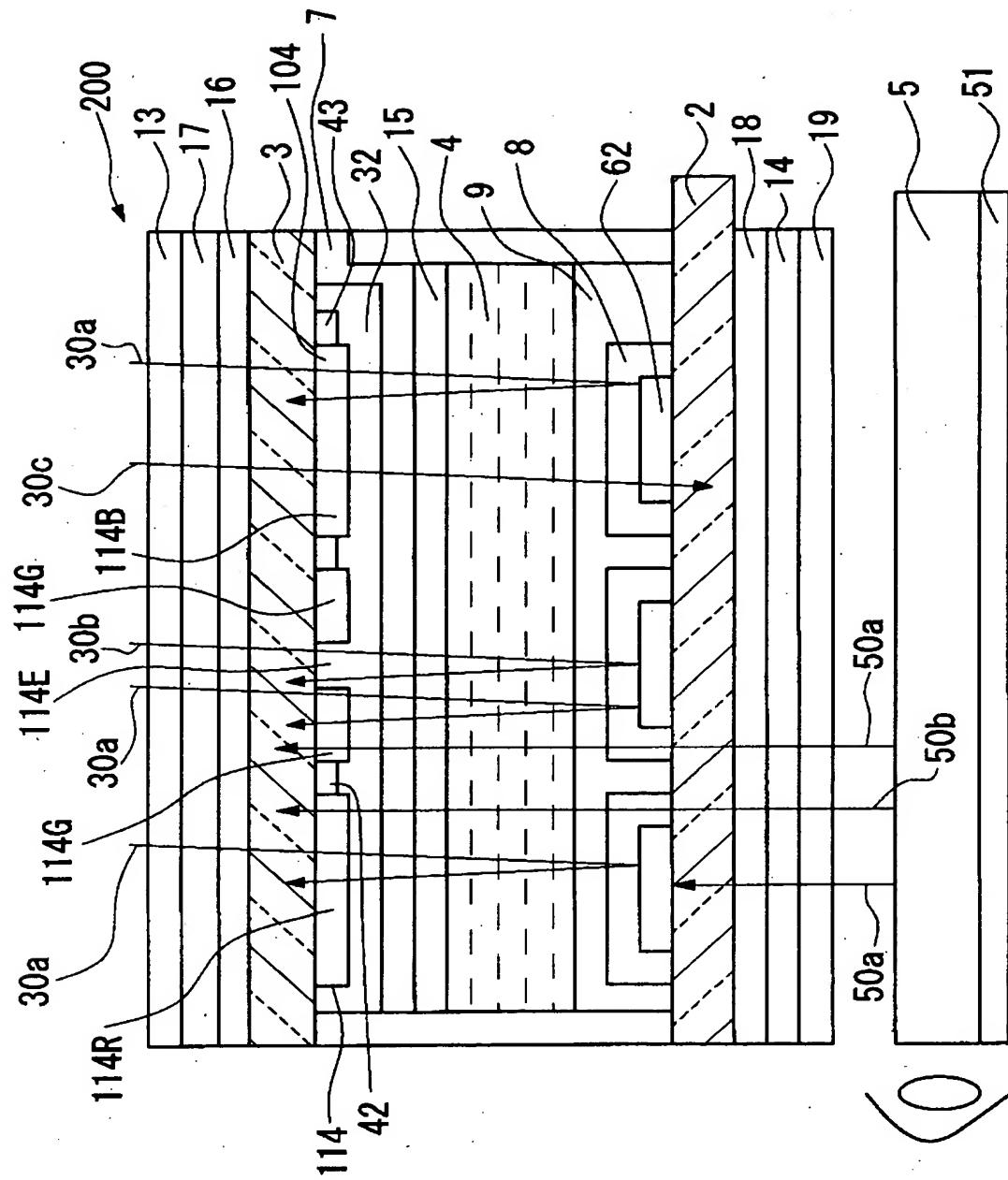
【図4】



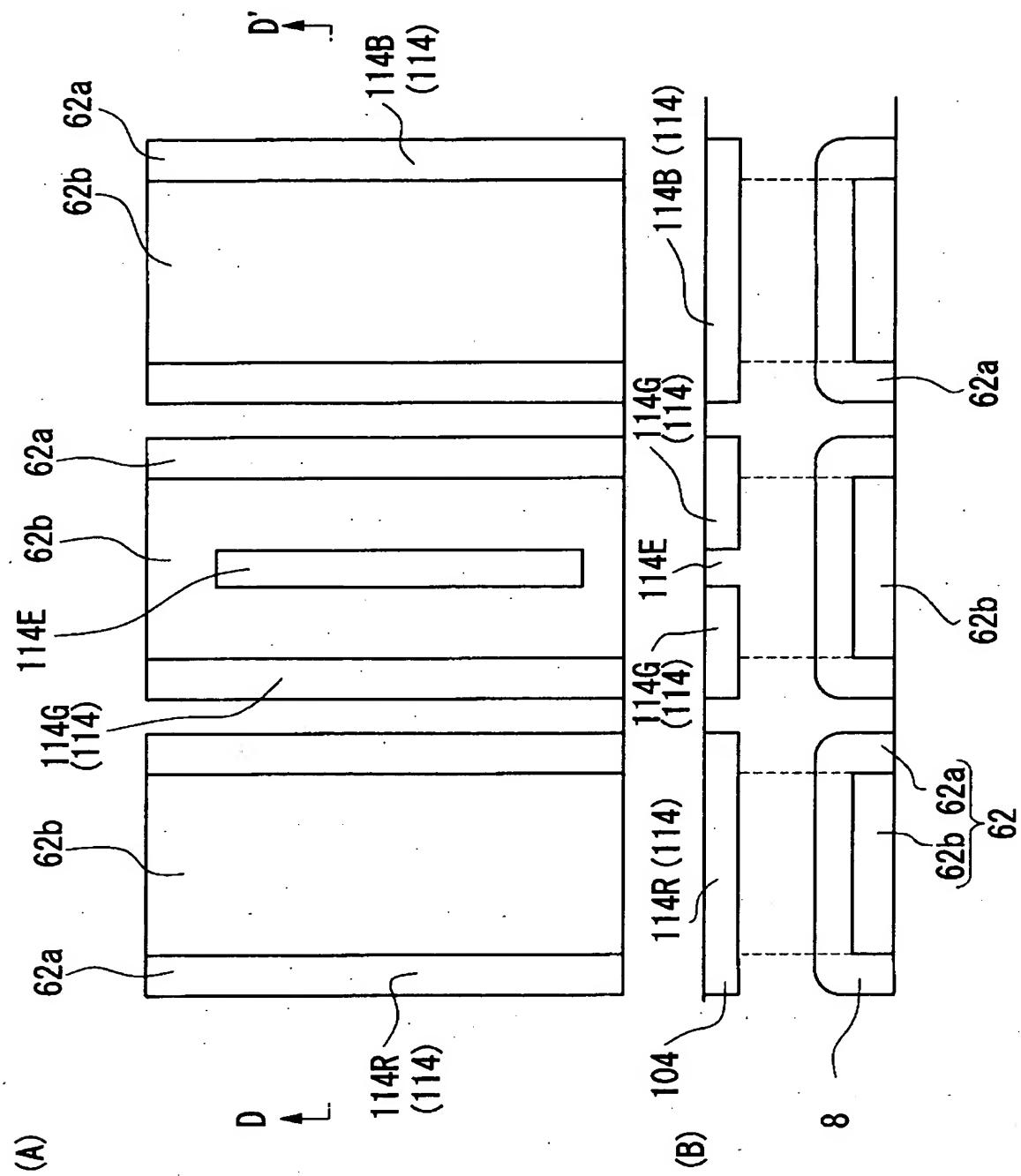
【図5】



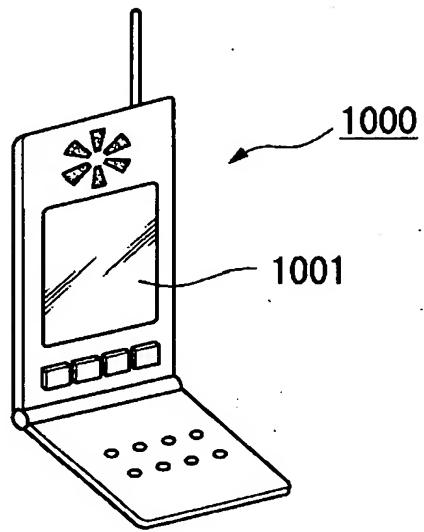
【図6】



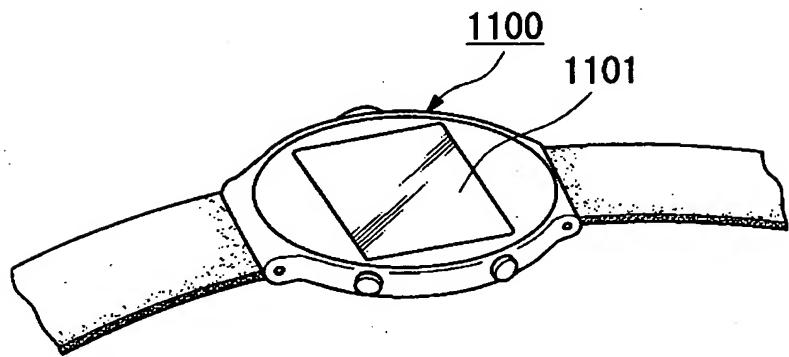
【図7】



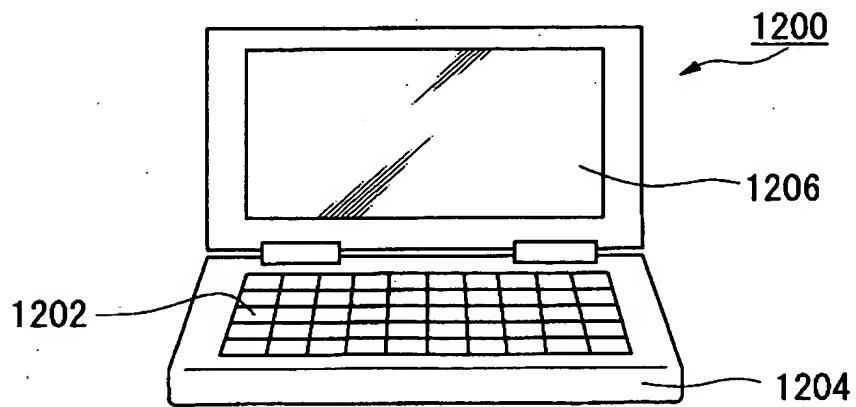
【図8】



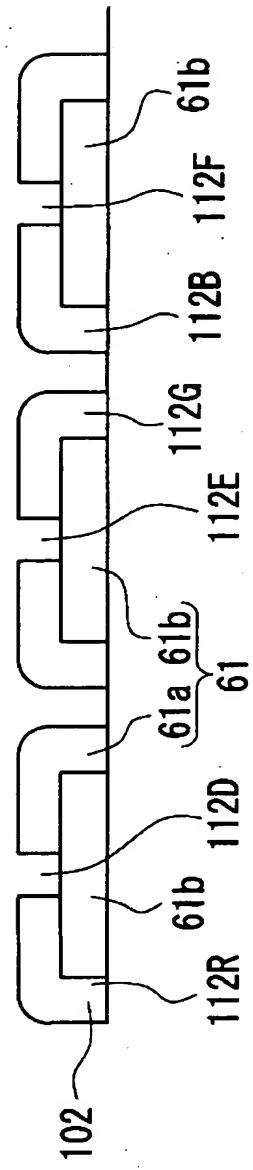
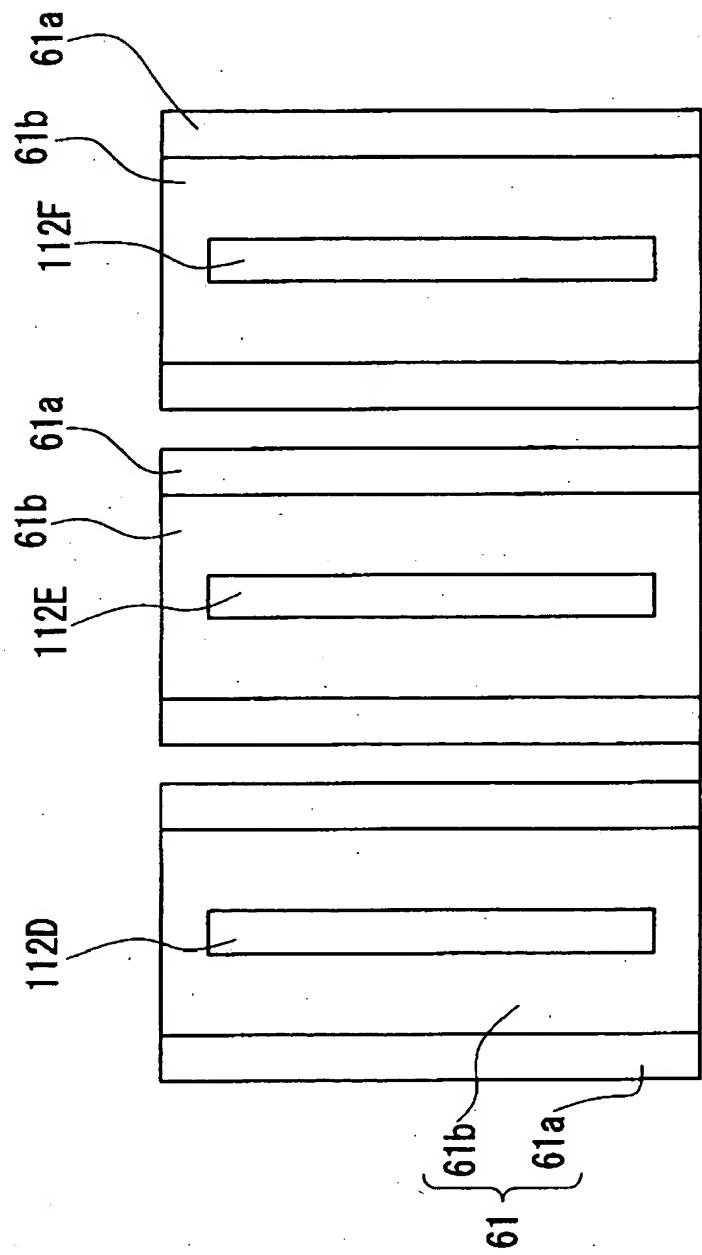
【図9】



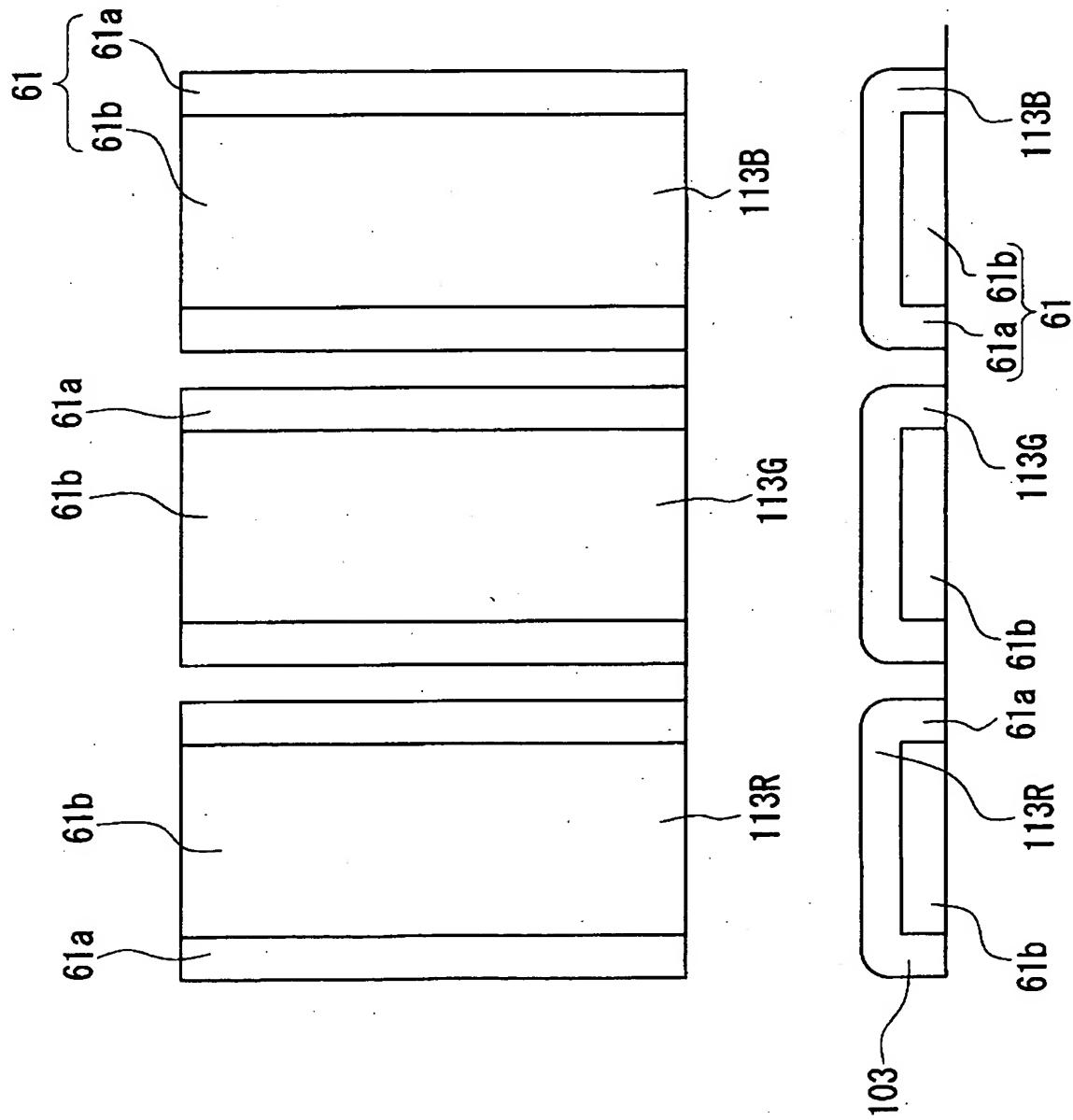
【図10】



【図11】

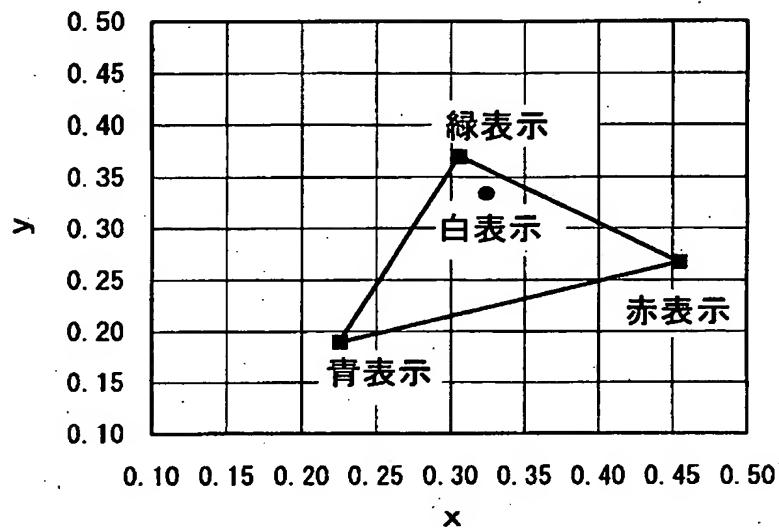


【図12】

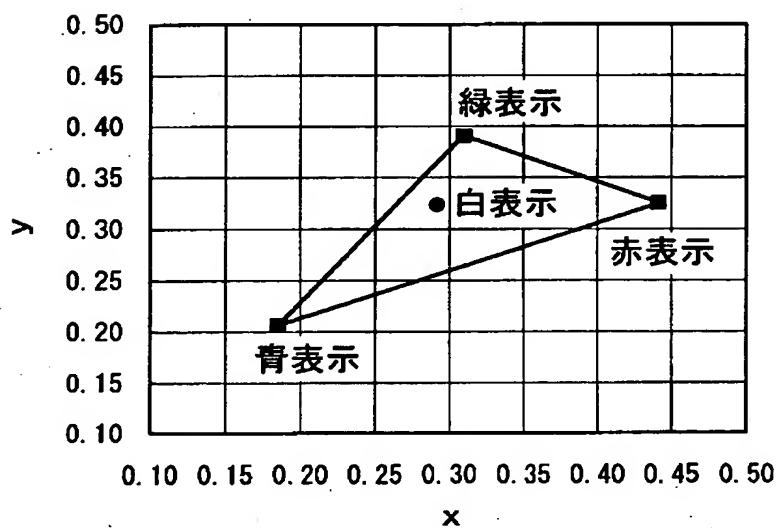


【図13】

(A)

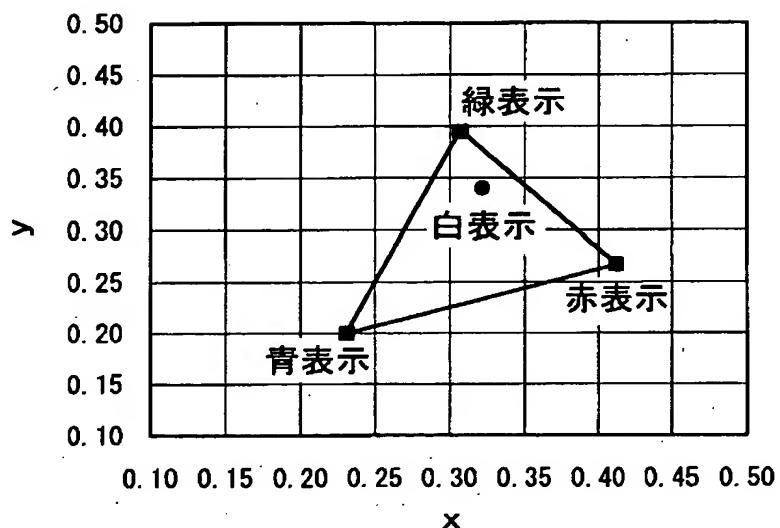


(B)

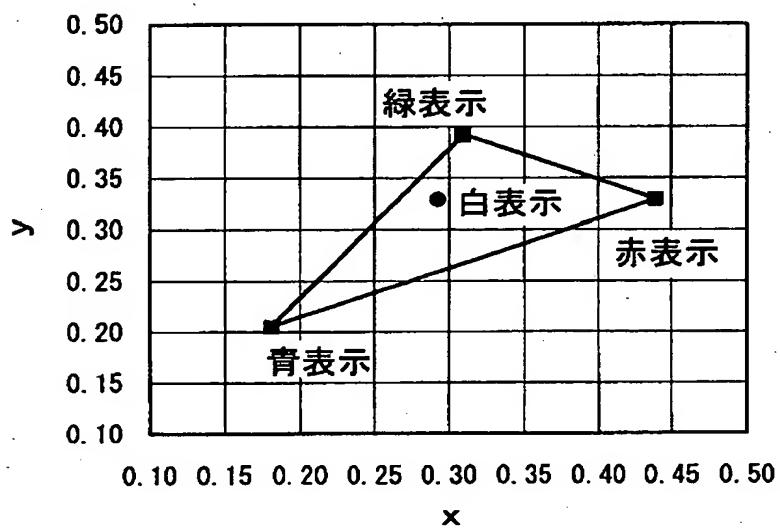


【図14】

(A)

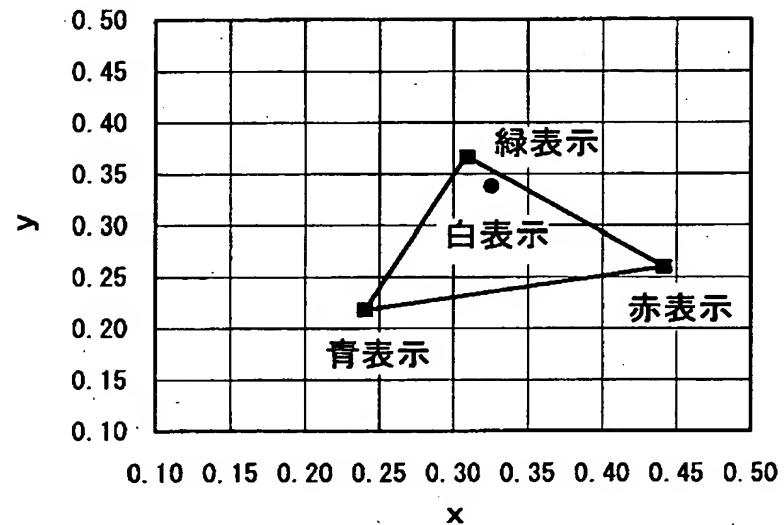


(B)

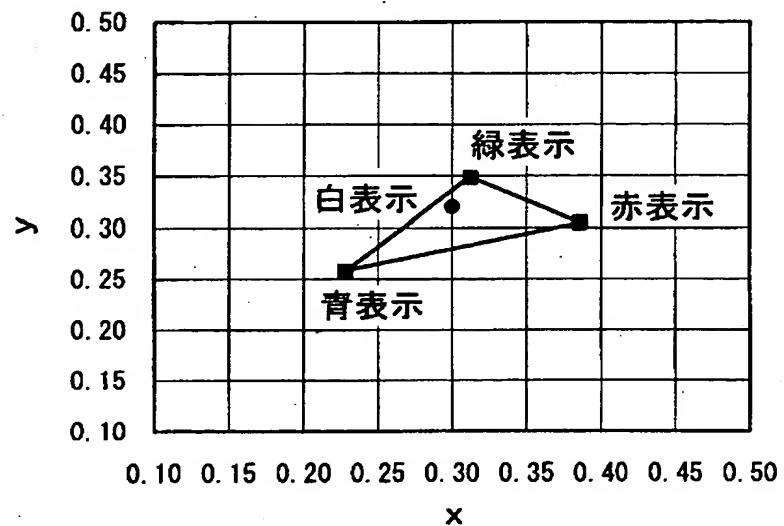


【図15】

(A)

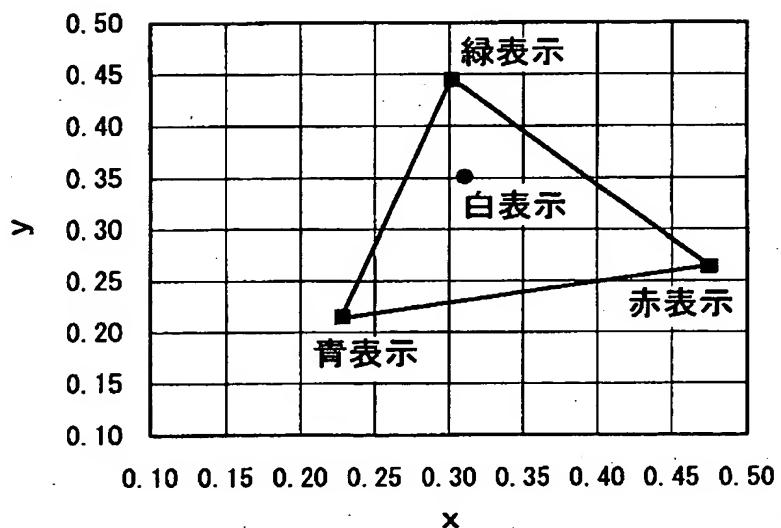


(B)

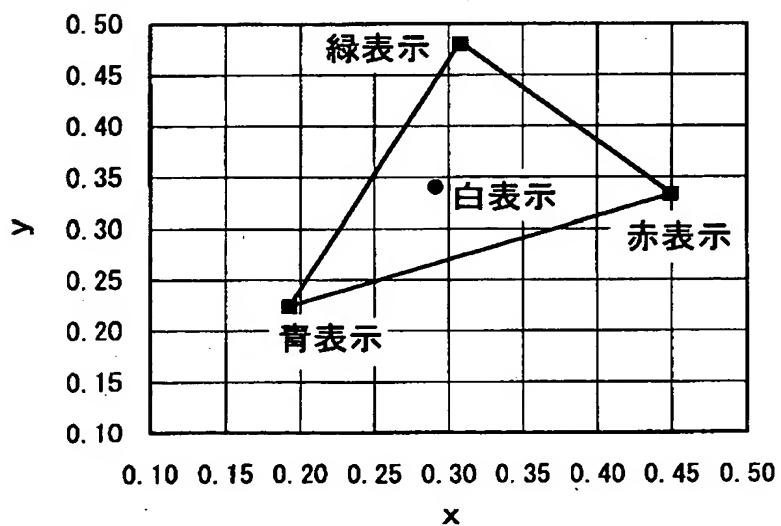


【図16】

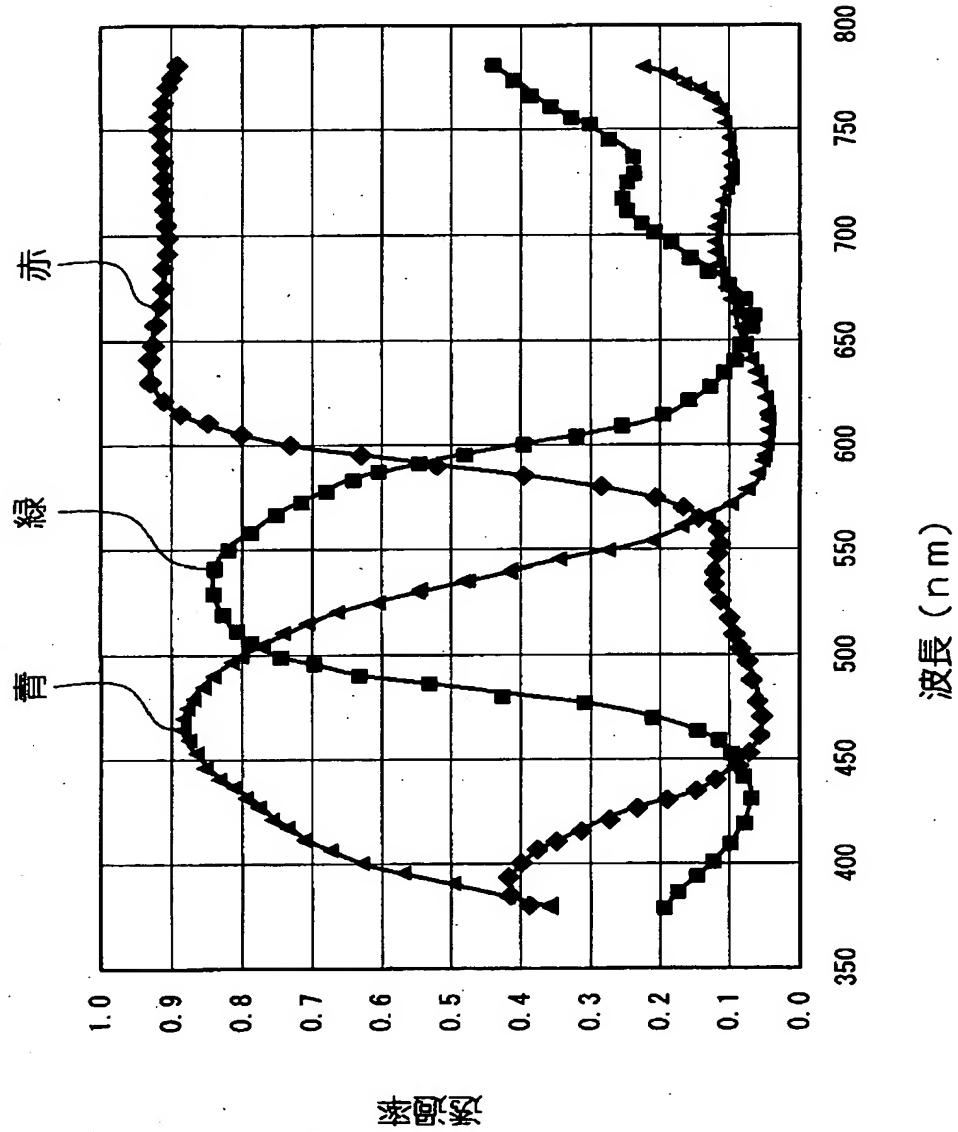
(A)



(B)



【図17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 反射モード時にも透過モード時にも、発色がよく、視認性の高い表示ができるカラーの半透過反射型液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 液晶層4と、半透過反射層6と、カラーフィルタ10と、照明装置とを有し、透過モードと反射モードとの切替により表示を行う半透過反射型の液晶表示装置であって、光透過領域6aと平面的に重なる領域の全体と、光反射領域6bと平面的に重なる領域の一部を除く領域とに各色素層11R、11G、11Bが形成され、各色素層11R、11G、11Bが形成された色素層形成領域の面積が、異なる色の複数色素層11R、11G、11Bのうち少なくとも1つの色の色素層と他の色の色素層とで異なるように形成されているものとする。

【選択図】 図2

出願人履歴情報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日 1990年 8月20日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

氏 名 セイコーエプソン株式会社